

государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
Самарской области средняя общеобразовательная школа с. Девлезеркино
муниципального района Челно-Вершинский Самарской области

Согласовано на заседании
педагогического совета
Протокол №1 от 30.07.2025 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор ГБОУ СОШ с. Девлезеркино
_____ / Белов Е.А.
Приказ № 453-од от 30.07.2025 г.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«3D-моделирование в конструировании»**

Направленность: техническая
Возраст учащихся: 8 – 15 лет
Срок реализации: 1 год

Разработчик:
Рябенко Анна Анатольевна,
педагог дополнительного образования

с. Челно-Вершины, 2025 г.

Оглавление

1. Пояснительная записка.....	3
2. Учебный план	10
3. Учебно-тематический план.....	10
4. Ресурсное обеспечение.....	20
5. Список литературы	23
6. Приложения.....	24

1. Пояснительная записка

Краткая аннотация

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3D-моделирование в конструировании» предназначена для учащихся 8-15 летнего возраста, проявляющих интерес к техническому творчеству. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «3D – моделирование в конструировании» (далее – Программа) включает в себя 3 тематических модуля. Программа имеет общетехнический характер и направлена на овладение начальными знаниями в области трехмерного моделирования, компьютерной графики и технического творчества. 3D-моделирование — прогрессивная отрасль мультимедиа, позволяющая осуществлять процесс создания трехмерной модели объекта при помощи специальных компьютерных программ. Моделируемые объекты выстраиваются на основе рисунков, чертежей, описаний и другой информации. Программа посвящена изучению основ создания моделей средствами редактора трехмерной графики Blender.

Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3D-моделирование в конструировании» имеет техническую направленность.

Актуальность данной программы состоит в том, что она направлена на развитие пространственного мышления, на овладение знаниями и умениями в области компьютерной трехмерной графики, конструирования и технологий на основе методов активизации творческого воображения. Программа способствует развитию научно-технических, конструкторских, изобретательских компетентностей и нацеливает обучающихся на выбор профессий, таких как дизайнер, инженер-конструктор, инженер-технолог, проектировщик. Самарская область отличается высоким уровнем информационных технологий и связи, обладает значительным научно-производственным потенциалом, позволяющим разрабатывать новые технологии и конкурентоспособные продукты, является одним из лидирующих регионов по инновационному развитию. Для обеспечения динамичного устойчивого роста экономики Самарской области принципиально важно инновационное ее развитие, формирование экономики, основанной на знаниях. Конкурентоспособность Самарской области на рынке определяется темпами внедрения новейших научно-технических решений и развития наукоемких производств, эффективностью инновационных процессов. Для экономики, основанной на знаниях, образование рассматривается как обеспечивающий ресурс экономики и стратегический

ориентир в ее инновационном развитии. Техническое творчество по праву считается основой инновационной деятельности.

Актуальность и значимость программы заключается также в том, что она ориентирована на приоритетные направления социально-экономического и территориального развития Самарской области, определенных в Стратегии социально-экономического развития Самарской области на период до 2030 года, в которой поставлена задача качественного изменения структуры направленностей дополнительного образования, увеличения кружков и секций технического профиля, повышение эффективности работы по выявлению, поддержке, развитию и реализации потенциала детей и молодежи Самарской области.

Воспитательный аспект программы. В системе дополнительного образования программы научно-технической направленности ориентированы на развитие технических и творческих способностей и умений учащихся, организацию научно-исследовательской деятельности. Занятия предполагают участие учащихся в исследовательской деятельности, в различных конкурсах и в перспективе должны пополнять научно-технический потенциал именно нашей страны. Поэтому данная программа ориентирована на воспитание у ребенка технической творческой активности, воспитание чувства гордости за отечественные технические достижения, развитие у детей любознательности и интереса к различным техническим устройствам и объектам, стремления понимать их, разбираться в их конструкции и работе, желания создавать модели и макеты объектов, воспитание свободной и ответственной личности, готовой к активному преобразованию себя и окружающего мира, воспитание у детей усидчивости, терпения и трудолюбия, адекватно анализировать результаты собственной деятельности.

Таким образом, процесс развития технического творчества, формирование у воспитанников базовых и углубленных знаний в области IT-технологий, эффективной системы профориентации обучающихся, является важнейшей составляющей современной системы образования, как для всей страны, так и для региона.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа составлена на основе следующих нормативных документов и методических рекомендаций:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Указ Президента Российской Федерации «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года»;
- Концепция развития дополнительного образования до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р);

- ИЗМЕНЕНИЯ, которые вносятся в распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 №678-р (утверждены распоряжением Правительства РФ от 15.05.2023 №1230-р);
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р);
- План мероприятий по реализации в 2021 - 2025 годах Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утвержден распоряжением Правительства Российской Федерации от 12.11.2020 № 2945-р);
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ Министерства просвещения РФ от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- Приказ Министерства просвещения РФ от 21.04.2023 № 302 «О внесении изменений в Целевую модель развития региональных систем дополнительного образования детей, утвержденную приказом Министерства просвещения РФ от 3.09.2019 г. № 467»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Стратегия социально-экономического развития Самарской области на период до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства Самарской области от 12.07.2017 № 441);
- Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;
- Письмо министерства образования и науки Самарской области от 30.03.2020 № МО-16-09-01/434-ТУ (с «Методическими рекомендациями по подготовке дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ к прохождению процедуры экспертизы (добровольной сертификации) для последующего включения в реестр образовательных программ, включенных в систему ПФДО»).

Новизна программы заключается в том, что при реализации программы используются современное оборудование и программное обеспечение, которое позволяет не только создавать 3D-модель, но и реализовывать эти модели в материале и в проектах. В процессе создания трехмерных моделей обучающиеся приобретают навыки конструирования 3D-моделей, работы с оборудованием, работы с 3D-принтером и с обучающим набором Amperka.

Педагогическая целесообразность программы заключается в том, что знания и умения, полученные при изучении 3D-моделирования, учащиеся могут применить на практике для подготовки мультимедийных разработок (при помощи обучающего набора Amperka) по определенным предметам, для создания заготовок для печати на 3D-принтере.

Цель программы: формирование у обучающихся устойчивых знаний и навыков по таким направлениям, как: 3D-моделирование, печать на 3D-принтере при помощи программ Blender, Ultimaker Cura. Повышение мотивации к изучению 3D-моделирования через создание творческих проектов при помощи набора Amperka.

Для успешной реализации поставленной цели необходимо решить следующие **задачи:**

обучающие:

- сформировать обще учебные и специальные умения и навыки у обучающихся;
- содействовать овладению навыков моделирования через разработку трехмерных моделей в предложенной среде 3D- конструирования;
- способствовать развитию интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям.

развивающие:

- продолжать развивать психофизиологические качества учеников такие как: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;
- развить творческую инициативу и самостоятельность;
- развить умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- создавать благоприятную среду для раскрытия, развития индивидуальных способностей;
- формировать познавательный интерес, операционное мышление, направленное на выбор оптимальных решений.

воспитательные:

- воспитывать аккуратность, целеустремленность, трудолюбие, чувство ответственности;

- привить навыки работы в группе, доброжелательного отношения друг к другу;
- сформировать творческое отношение к проблемным ситуациям и самостоятельно находить решения;

Возраст воспитанников

Программа «Программирование на визуальном языке «3D-моделирование в конструировании» адресована обучающимся 8-15 лет. Набор в группы осуществляется на добровольной основе, то есть принимаются все желающие заниматься.

Сроки реализации

Программа рассчитана на один учебный год, на 3 учебных часа в неделю - 108 часов в год.

Формы организации деятельности: групповая, индивидуальная, фронтальная.

Формы обучения:

- демонстрационная, обучающиеся слушают объяснения педагога и наблюдают за демонстрационным экраном или экранами компьютеров на ученических рабочих местах;
- фронтальная, обучающиеся работают синхронно под управлением педагога;
- самостоятельная, когда обучающиеся выполняют индивидуальные задания в течение части занятия или нескольких занятий.

Виды занятий по программе определяются содержанием программы и предусматривают: олимпиады, конкурсы - мероприятия, направленные на деятельно-созидательную позицию детей; лекции, беседа, экскурсия, выставка – мероприятия, направленные на развитие созерцательно-исполнительской позиции детей; индивидуальный проект – самостоятельная деятельность учащихся, направленная на самовоспитание.

Режим занятий: занятия по дополнительной образовательной программе проводятся 3 раза в неделю по 1 часу (продолжительность учебного часа – 40 минут). Отдельные темы и разделы программы могут изучаться с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Продолжительность учебного занятия при дистанционном обучении составляет 40 минут с обязательным перерывом не менее 10 минут.

Ожидаемые результаты освоения программы. Освоение воспитанниками данной программы направлено на достижение комплекса результатов. Программа обеспечивает достижение воспитанниками следующего комплекса личностных, метапредметных и предметных результатов.

Предметные результаты

обучающийся будет:

- иметь представление об основных элементах трехмерной графики, форматах графических файлов, различных трехмерных редакторов;
- применять навыки трехмерного моделирования и создания виртуальных 3D-объектов в трехмерном графическом редакторе Blender, навыки работы с Ultimaker Cura и 3D-принтером;
- применять навыки сборки и конструирования модели, работа с обучающим набором Amperska;
- совершенствовать технические навыки работы с персональным компьютером, навыки использования сети Интернет для достижения поставленных целей и решения сопутствующих задач.

Метапредметные:

Регулятивные УУД

обучающийся научится:

- учитывать выделенные ориентиры действий, планировать свои действия;
- осуществлять итоговый и пошаговый контроль в своей деятельности в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации;
- адекватно воспринимать оценку своих работ окружающими;
- вносить необходимые коррективы в действие после его завершения на основе оценки и характере сделанных ошибок.

Познавательные УУД:

обучающийся научится:

- самостоятельно создавать алгоритмы деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;
- проводить контроль и оценку процесса и результатов деятельности;
- развивать фантазию, воображения, художественную интуицию, память;
- развивать критическое мышление, в способности аргументировать свою точку зрения.

Коммуникативные УУД:

обучающийся научится:

- сотрудничать и оказывать взаимопомощь, доброжелательно и уважительно строить свое общение со сверстниками и взрослыми;
- формировать собственное мнение и позицию;
- уметь с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли.

Личностные результаты

у обучающегося будут сформированы:

- учебно – познавательный интерес к моделированию;
- навык самостоятельной работы и работы в группе при выполнении практических творческих работ;
- ориентация на понимание причин успеха в творческой технической деятельности;
- способность к самооценке на основе критерия успешности деятельности;
- будут заложены основы социально ценных личностных и нравственных качеств: трудолюбие, организованность, настойчивость в достижении цели, добросовестное отношение к делу, инициативность, любознательность, уважение к чужому труду и результатам труда.

Критерии оценки достижения планируемых результатов

Результативность отслеживается методом анализа практических и творческих работ, участия в мероприятиях (викторинах, выставках, олимпиадах).

Виды контроля:

Вводный, который проводится перед началом работы и предназначен для закрепления знаний, умений и навыков по пройденным темам.

Оценочные материалы: диагностические задания, тестирование (Приложение №1).

Текущий, проводимый в ходе учебного занятия и закрепляющий знания по данной теме.

Оценочные материалы: практические задания, проекты (Приложение №2).

Итоговый, проводимый после завершения всей учебной программы.

Оценочные материалы: защита собственного итогового проекта (Приложение №3).

В качестве домашнего задания предлагаются задания для учащихся по сбору и изучению информации по выбранной теме:

- выяснение технической задачи;
- определение путей решения технической задачи.

Формы проверки результатов:

- наблюдение за детьми в процессе работы;
- соревнования;
- индивидуальные и коллективные технические проекты.

Формы подведения итогов реализации программы:

- выполнение зачетных работ;
- презентация результатов.

Формы подведения итогов обучения. Для того чтобы оценить усвоение программы, в течение года используются следующие *методы диагностики*: собеседование,

наблюдение, анкетирование, выполнение отдельных творческих заданий, тестирование, участие в конкурсах, викторинах.

По завершению учебного плана каждого модуля оценивание знаний проводится посредством выполнения индивидуального технического задания.

Итоговая оценка результатов проектной деятельности производится по трем уровням:

«высокий уровень»: обучающийся выполнил основные задачи проекта, проект носит творческий, самостоятельный характер,

«средний»: обучающийся выполнил основные задачи проекта, но проект имеет недоработки;

«низкий»: проект не закончен, большинство задач не достигнуто.

Результатом усвоения учащимися программы по каждому уровню являются: креативность, умение решать проблемы, умение работать в команде, самоорганизация, умение работать с информацией, умение слушать, умение договариваться, чувство ответственности.

2. Учебный план

№ п/п	Наименование модуля	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Основы моделирования в Blender	56	18	38
2	Принцип работы с 3D-принтером. 3D-печать	16	5	11
3	Конструирование 3D-моделей с помощью обучающего набора Amperka	36	12	24
	Итого	108	33	75

3. Учебно-тематический план

Модуль № 1 «Основы моделирования в Blender».

Реализация первого модуля направлена на ознакомление с трехмерным графическим редактором Blender, формирование навыков работы в программе Blender, моделированию трехмерных объектов.

Цель модуля: создание условий для формирования интереса к 3D-моделированию, формирования базовых знаний, умений и навыков работы в Blender.

Задачи модуля:

- познакомить с интерфейсом программы Blender;
- научить выполнять основные операции и применять их при выполнении творческой работы;
- развить творческую инициативу и самостоятельность;
- развить интерес к трехмерному моделированию, техническому творчеству.

Прогнозируемый результат:

обучающий будет знать:

- требования безопасного пользования персональным компьютером и организации рабочего места;
- знать интерфейс программы Blender;

обучающий будет уметь:

- планировать свои действия в соответствии с поставленной задачей и условиями её реализации;
- создавать виртуальные модели с помощью программы Blender;
- составлять пространственно-графические модели реальных объектов.

№ п/п	Наименование тем	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие.	1	0,5	0,5	Входящая диагностика, анкетирование, наблюдение
2.	Основные понятия 3-хмерной графики.	1	0,5	0,5	Наблюдение, беседа
3.	Области использования 3-хмерной графики и ее назначение.	1	0,5	0,5	Наблюдение, беседа
4.	Основы работы с Blender.	2	1	1	Наблюдение, беседа, представление модели
5.	Работа с файлами в Blender.	2	1	1	Наблюдение, беседа, представление модели
6.	Работа с интерфейсом Blender.	4	2	2	Наблюдение, беседа, представление модели
7.	Навигация в трехмерном пространстве и в Blender.	2	1	1	Наблюдение, беседа,

					представление модели
8.	Знакомство с функциями Blender.	3	3	3	Наблюдение, беседа, представление модели
9.	Примитивы и объекты.	3	1	2	Наблюдение, беседа, представление модели
10.	Создание высокополигональной модели.	6	3	3	Наблюдение, беседа, представление модели
11.	Создание низкополигональной модели.	4	2	2	Наблюдение, беседа, представление модели
12.	Создание модели шестеренки	3	1	2	Модель
13.	Создание модели муфты	3	1	2	Модель
14.	Создание модели спиннера	3	1	2	Модель
15.	Проектная деятельность. Выбор темы и модели проекта.	1	1	0	Беседа
16.	Проектная деятельность. Создание модели проекта.	14	0	14	Модель
17.	Проектная деятельность. Создание презентации модели.	1	0,5	0,5	Презентация модели
18.	Проектная деятельность. Презентация проекта.	2	0	2	Презентация проекта, презентация работ
	Итого:	56	19	37	

Содержание модуля №1

Тема 1. Вводное занятие.

Теория: Инструктаж по ТБ. Виды моделирования. Области использования 3-хмерной графики и ее назначение.

Практика: Создание памятки: «3-х мерная графика – ее особенности и назначение».

Тема 2. Основные понятия 3-хмерной графики.

Теория: Основные понятия 3-х мерной графики: модель, текстура, освещение.

Практика: Изображение 3-х мерных объектов.

Тема 3. Области использования 3-хмерной графики и ее назначение.

Теория: Области использования 3-хмерной. Назначение трехмерной графики.

Практика: Создание памятки: «3-х мерная графика – ее особенности и назначение».

Тема 4. Основы работы с Blender.

Теория: Обзорное знакомство с Blender.

Практика: Обзор возможностей работы с Blender.

Тема 5. Работа с файлами в Blender.

Теория: Принципы работы с файлами, виды и типы файлов.

Практика: Создание файла, открытие и сохранение файлов в Blender.

Тема 6. Работа с интерфейсом Blender.

Теория: Демонстрация возможностей, элементы интерфейса, панель инструментов Blender.

Практика: Работа с интерфейсом, работа с панелью инструментов Blender.

Тема 7. Навигация в трехмерном пространстве и в Blender.

Теория: Для чего нужна навигация? Устройства ввода и их использование для навигации в Blender.

Практика: Навигация с помощью мыши, клавиатуры или сочетания клавиш.

Тема 8. Знакомство с функциями Blender.

Теория: функциональные элементы Blender. Ориентация в 3D-пространстве, перемещение и изменение объектов (вращение, масштабирование). Особенности инструмента «Копирование» и «Группировка».

Практика: упражнения по работе с элементами. Построение различных объектов из примитивов. Выполнение базовых операций с объектами. Создание сложных графических объектов с повторяющимися и /или преобразованными фрагментами.

Тема 9. Примитивы и объекты.

Теория: Плоские и объемные фигуры.

Практика: Работа с примитивами: построение двумерных и трехмерных фигур. Изменение их линейных размеров- масштабирование.

Тема 10. Создание высокополигональной модели.

Теория: Подготовка к работе над своим персонажем. Приемы высокополигонального моделирования.

Практика: Создание высокополигональной модели.

Тема 11. Создание низкополигональной модели.

Теория: Приемы создания низкополигональной модели на основе высокополигональной модели в Blender.

Практика: Вводный блок, основные методы создания низкополигональной модели.

Тема 12. Создание модели шестеренки.

Теория: Шестеренки: виды и применение.

Практика: Создание модели шестеренки в Blender.

Тема 13. Создание модели муфты.

Теория: Муфты: виды и применение.

Практика: Создание модели муфты в Blender.

Тема 14. Создание модели спиннера.

Теория: Что такое спиннер? Характеристики спиннера и размеры.

Практика: Создание модели спиннера в Blender.

Тема 15. Проектная деятельность. Выбор темы и модели проекта.

Теория: Выбор инструментов и методов для создания модели.

Тема 16. Проектная деятельность. Создание модели проекта.

Практика: Создание 3D-модели. Выполнение 3D-модели по теме проекта.

Тема 17. Проектная деятельность. Создание презентации модели.

Теория: Выбор и обоснование темы проекта, целей проекта, подбор информации по темам.

Практика: Создание презентации модели и оформление технической документации проекта.

Тема 18. Проектная деятельность. Презентация проекта.

Практика: Презентация индивидуального проекта.

Модуль №2 «Принцип работы с 3D-принтером. 3D-печать».

Реализация второго модуля направлена на ознакомление с навыками работы с 3D-принтером, формирование навыков работы в программе Ultimaker Cura и умению подготавливать трехмерные модели к 3D-печати.

Цель модуля: Освоение навыков, методов работы с 3D-принтером. Умение работать в программе Ultimaker Cura. Знание процесса 3D-печати.

Задачи модуля:

-научить работать в программе Ultimaker Cura для подготовки задания для печати на 3D-принтере;

- научить работать с 3D-принтером, знать порядок процесса выполнения 3D-печати;
- способствовать развитию творческого подхода при выполнении работ по 3D печати;
- обучить основным приемам работы при создании 3D моделей.
- воспитать чувство ответственности за качество работ при проектировании;

Прогнозируемый результат:

обучающий будет знать:

- типы расширения файлов для 3D-печати;
- основные параметры, управляющих качеством печати на 3D-принтере;
- программу Ultimaker Cura для подготовки задания для 3D-печати;

обучающий будет уметь:

- разрабатывать задания для печати на 3D-принтере;
- подготавливать 3D-принтер к печати и запускать программы печати;
- соблюдать технику безопасности при работе с 3D-принтером;

№ п/ п	Наименование тем	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие.	1	0,5	0,5	Входящая диагностика, наблюдение, анкетирование
2.	Классификация 3D-принтеров.	2	1	1	Беседа, конспект
3.	Виды пластика.	1	0,5	0,5	Беседа, конспект
4.	Основы работы в программе Ultimaker Cura.	2	1	1	Беседа, файл для печати
5.	Понятие о G-code.	1	0,5	0,5	Беседа, файл для печати
6.	Принципы работы 3D-принтера.	1	0,5	0,5	Беседа, файл для печати
7.	Базовые настройки 3D-принтера для освоения печати.	2	1	1	Беседа, файл для печати
8.	Адгезия стола.	1	0,5	0,5	Наблюдение, беседа
9.	Подготовка принтера к печати.	2	1	1	Наблюдение, беседа
10.	Загрузка файлов и запуск принтера на печать.	1	0	1	
11.	Процесс 3D-печати.	2	0	2	
	Итого:	16	6,5	9,5	

Содержание модуля №2

Тема 1. Вводное занятие.

Теория: Техника безопасности при работе с 3D-принтером.

Практика: Памятка по ТБ.

Тема 2. Классификация 3D-принтеров.

Теория: Виды 3D-принтеров. Характеристики 3D-принтеров: их различия, плюсы и минусы.

Практика: Конспект: «Классификация 3D-принтеров».

Тема 3. Виды пластика.

Теория: Какой бывает пластик для 3D-принтера? Характеристики пластика: их свойства, плюсы и минусы.

Практика: Конспект «Виды пластика».

Тема 4. Основы работы в программе Ultimaker Cura.

Теория: Знакомство с программой Ultimaker Cura для подготовки задания для печати.

Практика: Работа с Ultimaker Cura для подготовки задания для печати. Изменение настроек печати.

Тема 5. Понятие о G-code.

Теория: Что такое G-код? Для чего он нужен? Как с ним работать?

Практика: Просмотр готовых файлов для печати. Составление заданий для печати.

Тема 6. Принципы работы 3D-принтера.

Теория: Как работает 3D-принтер? Типы загрузки задания для печати.

Практика: Освоение комплекса приемов работ по самостоятельной работе на 3D-принтере.

Тема 7. Базовые настройки 3D-принтера для освоения печати.

Теория: Изучение базового меню и настроек принтера.

Практика: Освоение комплекса приемов работ по изменению настроек принтера.

Тема 8. Адгезия стола.

Теория: Изучение приемов создания оптимальной адгезии стола.

Практика: Освоение комплекса приемов работ по созданию оптимальной адгезии стола.

Тема 9. Подготовка 3D-принтера к печати.

Теория: Основы работы по подготовке принтера к печати.

Практика: Освоение приемов настройки принтера для печати.

Тема 10. Загрузка файлов и запуск принтера на печать.

Практика: Проведение работ по загрузке файлов и запуску принтера на печать.

Тема 11. Процесс 3D-печати.

Практика: Сопровождение процесса печати.

Модуль №3 «Конструирование 3D-моделей с помощью обучающего набора Amperka»

Реализация третьего модуля направлена на ознакомление с обучающим набором Amperka, формирование навыка работы с набором Amperka, проектирования и сборки электрических схем, а также навыков проектной деятельности.

Цель модуля: создание условий для формирования проектной работы, ознакомление учащихся с основами проектирования и конструирования электрических схем и цепей различных устройств с помощью обучающего набора Amperka. развитие у обучающихся технического и логического мышления.

Задачи модуля:

- научить основам организации труда;
- способствовать развитию системного творческого мышления;
- развить навыки работы с программным обеспечением;
- сформировать навыки подключения электронных компонентов к плате Arduino;
- сформировать умение работать в команде;
- сформировать навыки проектной деятельности.

Прогнозируемый результат:

обучающий будет знать:

- навыки сборки трехмерной модели и электрических устройств в соответствии со схемой;

обучающийся будет уметь:

- собирать электрическую цепь при помощи набора Amperka;
- подключать цепь к плате Arduino;
- программировать плату Arduino и проводить отладку программы;
- уметь демонстрировать и защищать творческий проект.

№ п/ п	Наименование тем	Количество часов			Формы аттестации / контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие.	1	0,5	0,5	Входящее наблюдение, анкетирование
2.	Знакомство с платой набора Amperka и программой Arduino.	2	1	1	Наблюдение, беседа, сборка набора
3.	Знакомство с различными компонентами обучающего	2	1	1	Наблюдение, беседа, сборка набора

	набора Amperka. Макетная плата, резисторы, светодиоды.				
4.	Знакомство с различными компонентами обучающего набора Amperka. Фоторезистор, пьезопищалка, LC-дисплей.	2	1	1	Наблюдение, беседа, сборка набора
5.	Знакомство с различными компонентами обучающего набора Amperka. Мотор, сервопривод, кнопка.	4	2	2	Наблюдение, беседа, сборка набора
6.	Проект «Шлагбаум». Принцип работы шлагбаума.	1	1	0	Беседа,
7.	Проект «Шлагбаум». 3D-моделирование шлагбаума.	2	1	1	Модель
8.	Проект «Шлагбаум». 3D-печать шлагбаума.	1	0	1	Печать модели
9.	Проект «Шлагбаум». Сборка схемы и отладка.	2	0	2	Беседа, сборка моделей
10.	Проект «Метеостанция». Принцип работы метеостанции.	1	1	0	Беседа,
11.	Проект «Метеостанция». 3D-моделирование метеостанции.	2	1	1	Модель
12.	Проект «Метеостанция». 3D-печать метеостанции.	1	0	1	Печать модели
13.	Проект «Метеостанция». Сборка схемы и отладка.	2	0	2	Беседа, сборка моделей
14.	Индивидуальная проектная деятельность. Выбор темы проекта.	1	1	0	Беседа
15.	Индивидуальная проектная деятельность. 3D-моделирование.	4	0	4	Модель
16.	Индивидуальная проектная деятельность. 3D-печать модели.	2	0	2	Модель проекта
17.	Индивидуальная проектная деятельность. Сборка схемы и отладка.	4	0	4	Беседа, сборка моделей
18.	Индивидуальная проектная деятельность. Презентация проекта.	2	0	2	Защита проекта
	Итого	36	12	24	

Содержание программы модуля №3

Тема 1. Вводное занятие.

Теория: Техника безопасности с набором Amperka.

Практика: Памятка по технике безопасности.

Тема 2. Знакомство с платой набора Amperka и программой Arduino.

Теория: Знакомство с платой обучающего набора Amperka, применение, принцип работы и подключение к ПК. Знакомство с программой Arduino.

Практика: Работа с набором Amperka: подключение платы. Работа с программой Arduino.

Тема 3. Знакомство с различными компонентами обучающего набора Amperka.

Макетная плата, резисторы, светодиоды.

Теория: Знакомство с компонентами обучающего набора Amperka: Макетная плата, резисторы, светодиоды. Их применение и принцип работы, программирование.

Практика: Работа с набором Amperka: подключение компонентов: Макетная плата, резисторы, светодиоды, платы. Программирование.

Тема 4. Знакомство с различными компонентами обучающего набора Amperka.

Фоторезистор, пьезопищалка, LC-дисплей.

Теория: Знакомство с компонентами обучающего набора Amperka: Фоторезистор, пьезопищалка, LC-дисплей. Их применение и принцип работы, программирование.

Практика: Работа с набором Amperka: подключение компонентов: Фоторезистор, пьезопищалка, LC-дисплей. Программирование.

Тема 5. Знакомство с различными компонентами обучающего набора Amperka.

Мотор, сервопривод, кнопка.

Теория: Знакомство с компонентами обучающего набора Amperka: Мотор, сервопривод, кнопка. Их применение и принцип работы, программирование.

Практика: Работа с набором Amperka: подключение компонентов: Мотор, сервопривод, кнопка. Программирование.

Тема 6. Проект «Шлагбаум». Принцип работы шлагбаума.

Теория: Изучение принципа работы шлагбаума. Изучение принципа работы сервопривода.

Тема 7. Проект «Шлагбаум». 3D-моделирование шлагбаума.

Теория: Описание трехмерной модели.

Практика: Моделирование шлагбаума на Blender.

Тема 8. Проект «Шлагбаум». 3D-печать шлагбаума.

Практика: 3D-печать шлагбаума на 3D-принтере.

Тема 9. Проект «Шлагбаум». Сборка схемы и отладка.

Практика: Сборка схемы при помощи компонентов Amperka. Написание программы, отладка.

Тема 10. Проект «Метеостанция». Принцип работы метеостанции.

Теория: Принцип работы метеостанции. Принцип работы с LC-дисплеем.

Тема 11. Проект «Метеостанция». 3D-моделирование метеостанции.

Теория: Описание трехмерной модели лопастей.

Практика: 3D-моделирование подставки/рамки для LC-дисплея на Blender.

Тема 12. Проект «Метеостанция». 3D-печать метеостанции.

Практика: 3D-печать подставки/рамки на 3D-принтере.

Тема 13. Проект «Метеостанция». Сборка схемы и отладка.

Практика: Сборка схемы при помощи компонентов Amperka. Написание программы, отладка.

Тема 14. Индивидуальная проектная деятельность. Выбор темы проекта.

Теория: Выбор темы проекта, поиск информации по проекту, описание этапов работы над проектом.

Тема 15. Индивидуальная проектная деятельность. 3D-моделирование.

Практика: 3D-моделирование модели проекта на Blender.

Тема 16. Индивидуальная проектная деятельность. 3D-печать модели.

Практика: 3D-печать модели проекта на 3D-принтере.

Тема 17. Индивидуальная проектная деятельность. Сборка схемы и отладка.

Практика: Сборка схемы при помощи компонентов Amperka. Написание программы, отладка.

Тема 18. Индивидуальная проектная деятельность. Презентация проекта.

Практика: Разработка презентации проекта и защита проекта.

4.Ресурсное обеспечение программы

Информационно-методическое обеспечение программы:

- дидактические пособия, материалы (подборка деловых игр, опросники, тесты, анкеты)
- методическая продукция по разделам программы (сценарии конкурсов, презентации);
- учебные и информационные ресурсы (лекции, круглые столы, конференции);

Методическое обеспечение программы

Раздел или тема программы	Формы занятий	Приёмы и методы организации образовательного процесса	Дидактический материал	Техническое оснащение занятий	Формы подведения итогов
Основы работы с Blender	Лекция, дискуссия практическое занятие	Беседа по теме занятия, индивидуальная работа с ПО	Ссылка на задания: https://disk.yandex.ru/i/TUqbXHLASudrNQ	Компьютер с установленной программой	Выполнение задания.
Создание модели шестеренки.	Лекция, дискуссия практическое занятие	Беседа по теме занятия, работа с ПО	Ссылка на задания: https://disk.yandex.ru/i/zdJauTrz73BdA	Компьютер с установленной средой	Выполнение задания.
Классификация 3D-принтеров	Лекция, дискуссия практическое занятие	Работа в группах, индивидуальная работа с ПО	Ссылка на задания: https://disk.yandex.ru/i/ixBKWGBcvqrCqg Ссылки на источники: https://habr.com/ru/post/208906/ https://3dtool.ru/stati/kakiesushchestvuyut-vidy-3d-printerov/	Компьютер с установленной средой	Выполнение задания.
Знакомство с различными компонентами обучающего набора Amperka.	Лекция, дискуссия практическое занятие	Работа в группах, индивидуальная работа с ПО	Ссылка на задания: https://disk.yandex.ru/i/211LsnooTtE9zg Ссылки на источник: http://wiki.amp	Компьютер с установленной средой	Выполнение задания.

			erka.ru/ https://www.tinkercad.com/circuits		
--	--	--	---	--	--

Применяемые технологии и средства обучения и воспитания:

- технология проектного обучения;
- исследовательский метод;
- прототипирование;
- технология 3D-печати;
- кейс-технология.

Проектное обучение формирует умение находить, анализировать и использовать информацию, навыки формулирования проблемы, выдвижения гипотезы, умение ставить вопросы, навыки самостоятельного решения проблем творческого и поискового характера, получение определенного практического результата и его представление на публике. После презентации проекта возможно его обсуждение и при необходимости составляется план дальнейшего развития проекта.

При *проектно-исследовательской деятельности* также формируются многие инженерно-технические и исследовательские компетенции: это и умение находить, использовать и анализировать информацию, и навыки формулирования проблемы, выдвижения гипотезы, и навыки трехмерного моделирования и умение отвечать на вопросы, навык качественной презентации своей работы и т.д.

Под прототипированием в 3D-печати подразумевается реализация будущего проекта по чертежу или смоделированному в полной величине или в масштабе объекта с последующим его производством. Прототипирование учит детей не только работать с предложенными чертежами и схемами, но и побуждает их к творческой деятельности, направляет внимание на постановку проблемных задач и способствует решению этих задач в процессе выполнения работы.

Актуальность использования средств 3D-печати и моделирования на уроках технологии и в дополнительном техническом образовании школьников растет с каждым годом.

Технология 3D-печати позволяет приобрести навыки и умения работы с 3D-принтером, с видами пластика, умение готовить модели для печати на 3D-принтере.

Кейс-технология - это интерактивная технология обучения, на основе реальных или вымышленных ситуаций, способствующая развитию у обучающихся таких навыков как: аналитических, практических, творческих, коммуникативных, социальных и навыки самоанализа.

Материально-техническое обеспечение программы

Занятия по программе проводятся на базе мини-технопарка ФДО «Лидер» ГБОУ СОШ с. Девлезеркино в кабинете 3D-моделирования и кабинете робототехники. Кабинет должен быть обеспечен соответствующей мебелью: рабочими столами, стульями, шкафами для моделей, стеллажами и шкафами для строящихся моделей, шкафами для хранения инструмента, столом для руководителя.

В кабинете имеется следующее учебное оборудование:

- Ноутбуки или персональные компьютеры с установленным программным обеспечением.
- 3D-принтер с расходными материалами.
- Мультимедийный проектор.
- Средства доступа в сеть Интернет.
- Обучающие наборы Амперка.

5.Список литературы

1. «Основы программирования микроконтроллеров» Учебник для образовательного набора «Амперка», Москва, 2019.-212с.
- 2.Брошюра «Конспект хакера: 20 мини-проектов». ООО «Амперка», Москва, -84 с.
- 3.Bastien Bourineau / Introduction to OpenSpace3D, published by I-Maginer,France, June2020
- 4.Romain Caudron, Pierre-Armand Nicq / Blender 3D By Example // Packt Publishing Ltd.2019.– 498 pp.
- 4.Видеоуроки по Blender (Youtube):
https://www.youtube.com/watch?v=uNg55ofOJlQ&list=PLY6VRz9TL2VHdXWZ_4uddwNcLB1gLZB7x <https://www.youtube.com/watch?v=L6I0YMwkNQ0>
http://www.youtube.com/watch?v=iYIgp_vOugo
<http://www.youtube.com/watch?v=DQC3YmReWzU>
<http://www.youtube.com/watch?v=1wAR3to7SUc>
- 5.Сайт Константина Полякова. Arduino. [<http://kpolyakov.spb.ru/school/robotics/arduino.htm>]
- 6.Список ссылок на сайте Arduino, do it! <https://sites.google.com/site/arduino/doi>

Приложение 1

Оценочный лист

результатов предварительной аттестации учащихся

Срок проведения: сентябрь.

Цель: исследование имеющихся навыков и умений у учащихся.

Форма проведения: собеседование, тестирование, практическое задание.

Форма оценки: уровень (высокий, средний, низкий).

Критерии оценки уровня: положительный или отрицательный ответ.

№	Параметры оценки	Критерии оценки		
		Высокий уровень	Средний уровень	Низкий уровень
1.	Знание основ трехмерного моделирования	Соблюдение всех технологических приемов в работе	Допущены единичные нарушения технологии	Несоблюдение технологии
2.	Умение моделировать в программе Blender	Соблюдение всех технологических приемов в работе	Допущены единичные нарушения технологии	Несоблюдение технологии
3.	Владение исследовательской деятельности и составлении собственных проектов	Соблюдение всех технологических приемов в работе	Допущены единичные нарушения технологии	Несоблюдение технологии

Промежуточная аттестация

Срок проведения: декабрь, май.

Цель: оценка роста качества знаний и практического их применения за период обучения.

Форма проведения: практическое задание, контрольное занятие, отчетные мероприятия (соревнования, конкурсы и т.д.).

Содержание аттестации. Сравнительный анализ качества выполненных работ начала и конца учебного года (выявление уровня знаний и применения их на практике).

Форма оценки: уровень (высокий, средний, низкий).

№	Параметры оценки	Критерии оценки		
		Высокий уровень	Средний уровень	Низкий уровень
1.	Знание основ трехмерного моделирования	Соблюдение всех технологических приемов в работе	Допущены единичные нарушения технологии	Несоблюдение технологии
2.	Умение моделировать в программе Blender	Соблюдение всех технологических приемов в работе	Допущены единичные нарушения технологии	Несоблюдение технологии
3.	Владение исследовательской деятельности и составлении собственных проектов	Соблюдение всех технологических приемов в работе	Допущены единичные нарушения технологии	Несоблюдение технологии
4.	Личностный рост (на основе наблюдений педагога)	Самостоятельность в работе, дисциплинированность, аккуратность, умение работать в коллективе, развитие фантазии и творческого потенциала	Слабая усидчивость, неполная самостоятельность в работе	Неусидчивость, неумение работать в коллективе и самостоятельно
5.	Личные достижения (участие в различных конкурсах, выставках, соревнованиях)	Участие в конкурсах, выставках, соревнованиях	Не учитывается	Не учитывается

Критерии оценивания итогового проекта

№	ФИО обучающегося	Сложность проекта (по шкале от 0 до 5 баллов)	Соответствие проекта поставленной задаче (по шкале от 0 до 5 баллов)	Презентация продукта. Степень владения специальными терминами (по шкале от 0 до 5 баллов)	Степень увлеченности процессом и стремления к оригинальности (по шкале от 0 до 5 баллов)
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					

«высокий уровень» (18-20 баллов): учащийся выполнил основные задачи проекта, проект носит творческий, самостоятельный характер,

«средний» (14-17 баллов): учащийся выполнил основные задачи проекта, но проект имеет недоработки;

«низкий» (менее 13 баллов): проект не закончен, большинство задач не достигнуто.

Календарно-учебный график

Месяц	Тема занятия	Кол-во занятий
сентябрь	Вводное занятие.	1
	Основные понятия 3-хмерной графики.	1
	Области использования 3-хмерной графики и ее назначение.	1
	Основы работы с Blender.	2
	Работа с файлами в Blender.	2
	Работа с интерфейсом Blender.	4
	Навигация в трехмерном пространстве и в Blender.	2
	Знакомство с функциями Blender.	3
	Примитивы и объекты.	3
октябрь	Создание высокополигональной модели.	6
	Создание низкополигональной модели.	4
	Создание модели шестеренки	3
ноябрь	Создание модели муфты	3
	Создание модели спиннера	3
	Проектная деятельность. Выбор темы и модели проекта.	1
ноябрь-декабрь	Проектная деятельность. Создание модели проекта.	14
	Проектная деятельность. Создание презентации модели.	1
январь	Проектная деятельность. Презентация проекта.	2
	Вводное занятие.	1
	Классификация 3D-принтеров.	2
	Виды пластика.	1
	Основы работы в программе Ultimaker Cura.	2
	Понятие о G-code.	1

	Принципы работы 3D-принтера.	1
	Базовые настройки 3D-принтера для освоения печати.	2
февраль	Адгезия стола.	1
	Подготовка принтера к печати.	2
	Загрузка файлов и запуск принтера на печать.	1
	Процесс 3D-печати.	2
	Вводное занятие.	1
	Знакомство с платой набора Amperka и программой Arduino.	2
	Знакомство с различными компонентами обучающего набора Amperka. Макетная плата, резисторы, светодиоды.	2
март	Знакомство с различными компонентами обучающего набора Amperka. Фоторезистор, пьезопищалка, LC-дисплей.	2
	Знакомство с различными компонентами обучающего набора Amperka. Мотор, сервопривод, кнопка.	4
	Проект «Шлагбаум». Принцип работы шлагбаума.	1
	Проект «Шлагбаум». 3D-моделирование шлагбаума.	2
	Проект «Шлагбаум». 3D-печать шлагбаума.	1
	Проект «Шлагбаум». Сборка схемы и отладка.	2
апрель	Проект «Метеостанция». Принцип работы метеостанции.	1
	Проект «Метеостанция». 3D-моделирование метеостанции.	2

	Проект «Метеостанция». 3D-печать метеостанции.	1
	Проект «Метеостанция». Сборка схемы и отладка.	2
	Индивидуальная проектная деятельность. Выбор темы проекта.	1
	Индивидуальная проектная деятельность. 3D-моделирование.	4
май	Индивидуальная проектная деятельность. 3D-печать модели.	2
	Индивидуальная проектная деятельность. Сборка схемы и отладка.	4
	Индивидуальная проектная деятельность. Презентация проекта.	2
	Всего:	108